

## PIC 16F628A - Drehzahlmesser mit LCD-Anzeige

Für die Messung von Drehzahlen und Umfangsgeschwindigkeiten gibt es viele Möglichkeiten. Hier möchte ich eine Lösung vorstellen die auf einem PIC 16F628A basiert. Die Hard- und Software wurde auf der Evaluierungsplatine *Flash Of Inspiration* mit dem *PIC-BASIC-Compiler iL\_BAS16* entwickelt und getestet.

### Hardware-Beschreibung:

Ein Blick auf die Schaltung zeigt, dass zur Realisierung nicht allzu viel Hardware erforderlich ist. Das jeweilige Sensorsignal gelangt über den Sensorstecker zu einem Schmitt-Trigger vom Typ 74LS132. Hier werden die Eingangsimpulse TTL-gerecht aufbereitet. Anschließend gelangen die Impulse auf den Zähler 74LS92. Der Zähler teilt die Eingangsfrequenz durch zwei und stellt dabei gleichzeitig sicher, dass das Impuls- und Pausenverhältnis der Eingangsimpulse exakt 1:1 wird. Dies ist eine wichtige Voraussetzung wenn die Messung über den Befehl **FREQIN** erfolgen soll. Die Bewertung der eingehenden Impulse wird nun vom PIC in Abhängigkeit von der jeweiligen Betriebsart vorgenommen. Anschließend gelangt das Resultat auf eine LCD-Anzeige mit 2 x 16 Zeichen und kann auf Tastendruck gespeichert werden. Wird die maximal erlaubte Drehzahl des opto-elektronischen Impulsgebers überschritten, so ertönt ein akustischer Warnhinweis über einen Summer. Der Summer verstummt automatisch, sobald der Grenzwert wieder unterschritten wurde.

Die technischen Daten des verwendeten opto-elektronischen Impulsgebers entnommen werden. Die Übertragung der Drehzahl von einer Welle zum Sensor erfolgt über einen Gummikegel. Zur Messung der Umfangsgeschwindigkeit wurde ein Reibrad auf die Achse des Gebers adaptiert. Das Reibrad stammt aus einem defekten HP-Drucker wo es für den Papiertransport zuständig war. Seine griffige Oberfläche und der gute Rundlauf sind ideale Voraussetzungen für diese Messaufgabe.

Die technischen Daten des verwendeten berührungslosen Sensors können ebenfalls dem Datenblatt entnommen werden. Das Signal des Sensors wird über einen Operationsverstärker aufbereitet und so verstärkt, dass es entsprechend weiter verarbeitet werden kann. Der Sensor zeichnet sich durch seine gute Empfindlichkeit aus und erlaubt somit eine sehr gute Erkennung von Hell- und Dunkelfeldern. Streulicht aus der Umgebung wirkt sich nur wenig störend aus. Die Elektronik der Signalaufbereitung hat im Gehäuse eines ausgedienten Lötzinnsaugers Platz gefunden. Vor allem konnte der Sensor ausgezeichnet platziert und mit wenig Aufwand befestigt werden.

### Software-Beschreibung:

Das Programm ist gut strukturiert aufgebaut und an vielen Stellen mit Remarks auskommentiert, so dass es leicht nachvollziehbar ist. Ich beschränke mich daher im Wesentlichen auf eine kurze Funktionsbeschreibung.

Nach dem Einschalten des Drehzahlmessers erscheint kurz eine Begrüßung gefolgt von der Aufforderung eine Betriebsart zu wählen. Es stehen folgende Betriebsarten zur Verfügung:

Betriebsart	Sensor	Messbereich	Auflösung / Fehler
1 – Umdrehungen / Minute	Drehgeber	0 – 6000 U/min kurzzeitig bis 10000 U/min	+/- 1 U/min
2 - Umdrehungen / Minute	Opto-Sensor 1 Marke	0 – 65000 U/min	+/- 60 U/min
3 - Umdrehungen / Minute	Opto-Sensor 2 Marke	0 – 65000 U/min	+/- 30 U/min
4 - Umdrehungen / Minute	Opto-Sensor 3 Marke	0 – 65000 U/min	+/- 20 U/min
5 - Umdrehungen / Minute	Opto-Sensor 4 Marke	0 – 65000 U/min	+/- 15 U/min
6 - Umfang Meter / Minute	Drehgeber	0 – 250,00 m/min 250 – 580,0 m/min kurzzeitig bis 970,0 m/min	+/- 0,20 m/min +/- 2,00 m/min +/- 2,00 m/min
7 - Frequenz in Hertz	TTL-Eingang	0 – 50000 Hz	+/- 1 Hz

Nicht alle Endwerte der angegebenen Messbereiche werden in der Praxis auch immer erreicht. Es sollte nur gezeigt werden, dass der PIC diese noch messen könnte. Die Fehlerangaben berücksichtigen nur den günstigsten Fall und dürften in der Praxis etwas höher ausfallen. Dennoch liefert das Gerät für die meisten Fälle im täglichen Hausgebrauch hinreichend genaue Werte.

Mit der Mode-Taste wird nun die gewünschte Betriebsart gewählt und mit der OK-Taste bestätigt. Ist der richtige Drehzahlsensor angeschlossen kann mit der Messung begonnen werden. Mit einem Druck auf die Hold-Taste kann der augenblickliche Messwert in der Anzeige gespeichert werden. Ein Drücken der RUN-Taste liefert wieder den aktuell anliegenden Messwert. Bei den Funktion RUN, HOLD und OK handelt es sich immer um dieselbe Taste, sie ist somit dreifach belegt.

## **Fazit**

Dieser Drehzahlmesser deckt mit seinen extrem großen Messbereichen ein weites Einsatzgebiet ab. Durch die verschiedenen Drehzahlsensoren steht für jede Messaufgabe die optimale Lösung zur Verfügung.

Die beiliegenden Fotos zeigen das Projekt auf der Evaluierungsplatine *Flash Of Inspiration* und im Einsatz mit dem optischen Sensor. Gemessen wird die Drehzahl an den Backen des Dreibackenfutters. An dem Backenfutter wurden keine besonderen Markierungen angebracht.

Das vorgestellte Projekt lässt sich mit geringfügigen Änderungen auch auf einen PIC-Troll oder einen anderen geeigneten PIC-Typ portieren.

Die Pläne liegen sowohl als PDF wie auch im splan-Format von ABACOM vor.

Für Anregungen und Verbesserung bin ich jederzeit dankbar.